

⑯ BUNDESREPUBLIK

DEUTSCHLAND



DEUTSCHES

PATENTAMT

# ⑯ Offenlegungsschrift

⑯ DE 196 12 776 A 1

⑯ Int. Cl. 6:

H 02 J 13/00

H 02 J 4/00

G 06 F 17/60

DE 196 12 776 A 1

⑯ Aktenzeichen: 196 12 776.9

⑯ Anmeldetag: 29. 3. 96

⑯ Offenlegungstag: 2. 10. 97

⑯ Anmelder:

Alcatel SEL AG, 70435 Stuttgart, DE

⑯ Erfinder:

Beier, Wolfgang, Dipl.-Ing., 71263 Weil der Stadt, DE

⑯ Für die Beurteilung der Patentfähigkeit  
in Betracht zu ziehende Druckschriften:

DE 39 35 102 C2

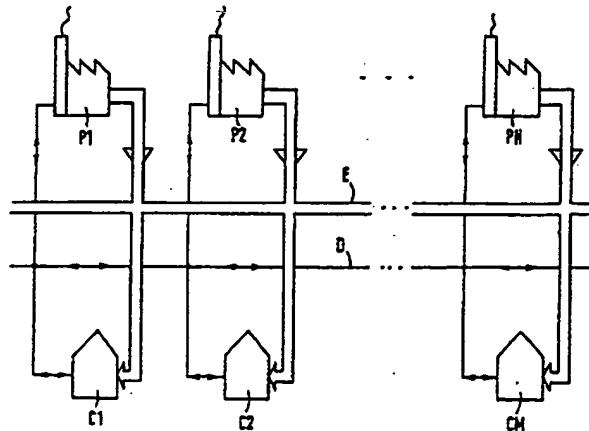
DE 34 26 542 C2

LUNKENBEIN, Norbert: Flexible Anpassung an  
veränderte Tarifverträge. In: etz, Bd.113, 1992, H.8,  
S.476-482;

TETTENBORN, Wolfgang: Netzeleittechnik - Ein  
Rückblick auf die Interkama 1989. In:  
Elektrizitätswirtschaft, Jg.89, 1990, H.3, S.65-75;  
PAESSLER, Robert Ernst: Energiekostensenkung  
durch Energieregelung und Rundsteuertechnik. In:  
etz, Bd.109, 1988, H.5, S.210-214;

⑯ Offenes Energieverteilungs-System, Verfahren zur Durchführung von Energielieferungen, sowie  
Systemkomponenten für dieses System

⑯ Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zur  
Durchführung von Energielieferungen über ein Verbundnetz  
(E), an das mehrere Anbieter (P1, P2, ..., PN) und Abnehmer  
(C1, C2, ..., CM) angeschlossen sind, mit frei wählbaren  
Beziehungen zwischen Anbietern und Abnehmern, bei dem  
zwischen Anbietern und Abnehmern durch Datenaustausch  
(D) in kurzen Abständen Lieferung und Abnahme bestimmter  
Energiemengen vereinbart werden, daß jeder Anbieter die  
vereinbarten Energien Mengen in das Verbundnetz ein-  
speist und jeder Abnehmer die vereinbarte Energimenge  
abnimmt, ein offenes Energieverteilungssystem zur Durch-  
führung von Energielieferungen, sowie Systemkomponenten  
für dieses System.



DE 196 12 776 A 1

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Durchführung von Energielieferungen nach dem Oberbegriff von Anspruch 1, ein offenes Energieverteilungs-System nach dem Oberbegriff von Anspruch 2, sowie Systemkomponenten für Abnehmer und Anbieter in diesem System nach dem Oberbegriff von Anspruch 3 bzw. Anspruch 4.

Derzeit erfolgt die Energieverteilung an den Endverbraucher abgesehen von der Verteilung von Energieträgern wie Kohle oder Heizöl nahezu ausschließlich durch monopolisierte Energieversorgungsunternehmen. Diese sind in einem zwischen ihnen und den Behörden vereinbarten Gebiet zur Lieferung von elektrischer Energie, Heizgas, Wasser und zum Teil Fernwärme allein berechtigt und verpflichtet. Obwohl Wasser nichts mit Energie zu tun hat, wird es hier, dem allgemeinen Sprachgebrauch folgend, ebenso wie Heizgas, das keine Energie, sondern ein Energieträger ist, zur Energie gerechnet. In der Art der Verteilung und Abrechnung sind jedenfalls keine prinzipiellen Unterschiede feststellbar. Die Energieversorgungsunternehmen übernehmen derzeit häufig auch die Entsorgung des Abwassers. Hier liegt die Lage insoweit grundsätzlich anders, als es keine überregionalen Netze zur Fernentsorgung gibt. Ansonsten wäre die vorliegende Erfindung sinngemäß auch darauf anwendbar.

Innerhalb des Gebiets eines Energieversorgungsunternehmens ist dieses durch ein Netz von Versorgungsleitungen mit den Abnehmern verbunden. Zumindest was die elektrische Energie betrifft, sind die Energieversorgungsunternehmen durch ein Verbundnetz untereinander verbunden. Abgesehen von der Einhaltung einer sehr genauen Frequenz, die auch als Zeitnormal dienen kann, dient dieses Verbundnetz der großräumigen Verteilung der Energie. Kein Energieversorgungsunternehmen braucht in jedem Augenblick genau soviel Energie einzuspeisen, wie die daran angeschlossenen Abnehmer gerade abnehmen. Auch im zeitlichen Durchschnitt braucht beim einzelnen Energieversorgungsunternehmen kein Ausgleich zu erfolgen. Einzelne Energieversorgungsunternehmen verteilen ausschließlich Energie, die über das Verbundnetz bezogen wird, andere haben keine eigenen Abnehmer und speisen ausschließlich Energie in das Verbundnetz ein.

Abgesehen von der Bereitstellung der jeweils geforderten Menge ist auch die Gewährleistung einer bestimmten Qualität Aufgabe der einzelnen Energieversorgungsunternehmen. Abgesehen von der schon genannten Frequenz bei elektrischer Energie sowie der inhaltlichen Zusammensetzung bei Wasser oder Heizgas ist hier vor allem die Spannung oder der Druck, bei Fernwärme auch die Temperatur, zu nennen. Mittel hierzu sind langfristig die richtige Netzgestaltung, einschließlich der Transformatoren, Pumpen und Zwischenspeicher, kurzfristig das Öffnen und Schließen von Schaltern, Ventilen oder Schiebern sowie die Anpassung der Übersetzungsverhältnisse oder Pumpeneinstellungen an den aktuellen Bedarf.

Eine weitere wichtige Aufgabe besteht in der Abrechnung. Hierzu sind derzeit an allen Schnittstellen integrierende Zähler vorhanden. Schnittstellen sind der Haus- oder Wohnungsanschluß (oder eine entsprechende Schnittstelle im gewerblichen Bereich) sowie der Übergabepunkt zum nächsten Energieversorgungsunternehmen. Im Bereich der elektrischen Energieverteilung ist es nicht unüblich, zeit- oder ereignisgesteuert

zwischen verschiedenen Tarifen umzuschalten. Dabei wird dann zwischen verschiedenen Zählern umgeschaltet. Gleichzeitig werden oft bestimmte Verbraucher zu- oder abgeschaltet. Im Falle der Fernsteuerung werden die Steuersignale hierzu üblicherweise über das Energieverteilernetz selbst zugeführt. Die Energieversorgungsunternehmen sind ohnehin untereinander durch ein Datennetz verbunden.

Es sind nun politische Bestrebungen vorhanden, wie schon bei Post und Bahn auch bei den Energieversorgungsunternehmen die Monopole aufzuheben und einen freien Markt zu schaffen, bei dem jeder Endverbraucher von jedem Anbieter frei wählbar abnehmen kann. Der vorliegenden Erfindung liegt nun die Aufgabe zugrunde, technische Voraussetzungen zu schaffen, daß dies überhaupt möglich ist.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß gelöst durch ein Verfahren nach der Lehre des Anspruchs 1, ein Energieverteilungssystem nach der Lehre des Anspruchs 2 sowie Systemkomponenten für Abnehmer und Anbieter nach der Lehre des Anspruchs 3 bzw. 4.

Es soll also erfindungsgemäß ein gemeinsames Energieverteilungsnetz geschaffen werden, an dem alle teilnehmenden Anbieter und Abnehmer angeschlossen sind und dem ein Datennetz überlagert ist, über das in dichter Folge, sozusagen laufend, zwischen je einem Abnehmer und einem von diesem ausgewählten Anbieter Lieferung und Abnahme bestimmter Energiemengen vereinbart und durchgeführt werden.

Im folgenden wird die Erfindung unter Zuhilfenahme der beiliegenden Zeichnungen weiter erläutert.

Fig. 1 zeigt schematisch ein erfindungsgemäßes Energieverteilungs-System zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens.

Fig. 2 zeigt eine erfindungsgemäße Systemkomponente für einen Abnehmer.

Fig. 3 zeigt eine erfindungsgemäße Systemkomponente für einen Anbieter.

Das Energieverteilungs-System nach Fig. 1 zeigt eine Reihe von Anbietern, P<sub>1</sub>, P<sub>2</sub>, ..., P<sub>N</sub>, eine Reihe von Abnehmern, C<sub>1</sub>, C<sub>2</sub>, C<sub>M</sub>, ein Energieverteilungsnetz E und ein Datennetz D.

Das Energieverteilungsnetz E verbindet alle Anbieter und alle Abnehmer untereinander. Der Energiefuß ist bei den Anbietern nur von diesen weg, bei den Abnehmern nur zu diesen hin gerichtet. Umsetzer (Transformatoren, Pumpen), Speicher (Pumpspeicherkraftwerke, Gaskessel, Wassertürme), Schalter und Zähler sind hier nicht eingezeichnet. Die hier zwischen den Anbietern und Abnehmern waagerecht eingezeichnete Energieverteilschiene müßte bei herkömmlichen Netzen eher oberhalb der Anbieter eingezeichnet werden. Prinzipiell ist zwischen diesen Darstellungen aber kein Unterschied. Gerade hier setzt die Erfindung an. Das bestehende Netz kann unverändert beibehalten werden; neue Netzteile brauchen nicht anders als bisher gestaltet zu werden.

Nur das Abrechnungsverfahren, dem das zumindest teilweise neu hinzukommende Datennetz D dient, ist anders. Das Datennetz D ist hier sehr vereinfacht dargestellt. Wichtig ist, daß jeder Abnehmer an jeden Anbieter Meldungen schicken kann. Die Anbieter müssen untereinander Information austauschen können. Wenn, wie hier dargestellt, auch die Anbieter an die Abnehmer Meldungen schicken können, so erhöhen sich die Freiheitsgrade und damit die Möglichkeiten des Netzes.

Anhand der Fig. 2 wird nun beschrieben, wie das Verfahren bei einem der Abnehmer, hier C<sub>i</sub>, abläuft. Der

Abnehmer Ci benützt hierzu eine Systemkomponente SC, die eine Meßeinrichtung M und eine Kommunikations- und Steuereinheit CC aufweist.

Die Meßeinrichtung M mißt, wie in herkömmlichen Systemen, die tatsächlich augenblicklich vom Abnehmer Ci dem Netz E entnommene Energiemenge und meldet diese, erfindungsgemäß, an die Kommunikations- und Steuereinheit CC. Der Meßwert wird, egal an welcher Stelle innerhalb dieser Systemkomponente, über einen bestimmten Zeitraum oder bis zu einer bestimmten Energiemenge aufintegriert. Ist dieser vorbestimmte Wert erreicht, so setzt die Kommunikations- und Steuereinheit CC eine Meldung an den ausgewählten Anbieter B über das Datennetz D ab und setzt den aufintegrierten Wert wieder auf Null.

Zunächst soll der einfachste Fall eines Kleinverbrauchers als Abnehmer Ci angesehen werden. Dieser wird, wie auch jetzt üblich, einen festen Vertrag mit einem bestimmten Anbieter Pj haben. Er wird einen verbrauchsunabhängigen monatlichen Sockelbetrag zahlen und im übrigen nach einem ungeteilten Tarif unabhängig von der Zeit pro Energieeinheit immer den gleichen Betrag zahlen. Seine Systemkomponente SC wird ihm, wie auch heute, vom Anbieter Pj überlassen sein. Die Adresse, an die die Meldungen über das Datennetz zu schicken sind, ist fest einprogrammiert. Ebenso ist fest einprogrammiert, welche Energiemenge jeweils zu melden ist oder für welchen Zeitraum die abgenommene Energiemenge zu melden ist. Der Anbieter Pj summiert die vom Abnehmer Ci gemeldeten Energiemengen auf und stellt sie ihm wie üblich monatlich oder jährlich zusammen mit dem Sockelbetrag in Rechnung.

Gerade bei Kleinverbrauchern wird häufig für die Warmwasserbereitung, gelegentlich auch für die Raumheizung, mit thermischer Zwischenspeicherung gearbeitet und das Speichermedium (im Falle der Warmwasserbereitung das Wasser selbst) in Schwachlastzeiten aus dem elektrischen Netz aufgeheizt. Hierfür wird dann ein besonders günstiger Tarif angeboten, der aber nur zu bestimmten Zeiten gültig ist. Zu diesen Zeiten, die fest einprogrammiert sein können, wird ein Schaltsignal RQ abgegeben, mittels dessen diese Verbraucher eingeschaltet werden können. Bei der Abgabe der Meldungen des Abnehmers Ci an den Anbieter Rj wird dieser Tarif berücksichtigt.

Selbst wenn solche Zeiten fest vorgegeben und durch eine Schaltuhr in der Systemkomponente SC berücksichtigt werden, ist eine Synchronisation dieser Uhr über das Datennetz D angezeigt, wozu die Systemkomponente SC dann auch in der Lage sein muß, nicht nur Meldungen abzusetzen, sondern auch solche zu empfangen. Sind diese technischen Möglichkeiten aber gegeben, dann können sie auch für andere Zwecke verwendet werden, beispielsweise, um immer dann umzuschalten, wenn gerade die Auslastung erhöht werden soll.

Ein größerer Verbraucher kann nun als Abnehmer Verträge mit zwei oder mehr Anbietern haben, die es ihm ermöglichen, je nach getroffener Vereinbarung jederzeit oder zu bestimmten Zeiten frei zwischen den Anbietern zu wählen. Die getroffenen Vereinbarungen werden dann beispielsweise mittels einer Chipkarte des jeweiligen Anbieters oder auch vom Anbieter aus über das Datennetz D in die Systemkomponente SC des Abnehmers eingegeben. Hier macht es dann Sinn, wenn die Anbieter ihre jeweiligen Tarife aktuell an ihre Abnehmer verteilen. Es kann dann auch Sinn machen, über das Datennetz D Sonderangebote zu machen, um einzelne Abnehmer zur Annahme und zur Einschaltung be-

stimmter Geräte über ein Schaltsignal RQ zu veranlassen. Umgekehrt kann zum Beispiel von einer Waschmaschine aus eine Anfrage RQ über das Datennetz D an die Anbieter gestartet werden, wer die benötigte Energiemenge zum günstigsten Preis anbietet. Seitens der Anbieter können dann durchaus auch Angebote für einen etwas späteren Zeitraum gemacht und seitens des Abnehmers angenommen und bestätigt werden.

Der Datenaustausch über das Datennetz D muß zwangsläufig im bestimmten Umfang normiert werden. Besteht aber eine solche Normung, dann ist es nicht mehr zwingend, daß ein Abnehmer nur mit solchen Anbietern Abnahmen über das Datennetz vereinbaren kann, mit denen er vorab einen Vertrag abgeschlossen hat.

Spätestens hier stellt sich deutlich die Frage nach der Ausgestaltung des Datennetzes D und dem zu verwendenden Datenformat. Zumindest die Entwicklung, nicht unbedingt die Anwendung, der hier erforderlichen Techniken ist schon sehr weit fortgeschritten und wird auch derzeit kräftig vorangetrieben. Beispielhaft wird hier auf Multimediaanwendungen oder auf automatisierte Erfassung und Abrechnung gebührenpflichtiger Straßenbenutzungen, beispielsweise nach DE 44 25 271 A1, verwiesen, wo überall die Frage der sicheren Identifizierung, der Fälschungssicherheit und des diskontinuierlichen Datenaustausches eine wichtige Rolle spielt. Weiter wird darauf verwiesen, daß das Energieverteilungsnetz E schon heute bis zum Endabnehmer hin für mehr oder weniger umfangreiche Datenübertragung Verwendung findet. Nicht zuletzt wegen dieser bereits gegebenen technischen Möglichkeiten drängen derzeit gerade auch die Energieversorgungsunternehmen sehr stark auf den Markt der künftigen Konkurrenten zu den bisher staatlichen Telefongesellschaften. Im übrigen spielt die Frage der Trägerschaft des Datennetzes D technisch keine Rolle. Auch eine Mitverwendung des herkömmlichen Fernmeldenetzes ist ohne weiteres möglich.

Die in Fig. 3 gezeigte Systemkomponente für einen Anbieter unterscheidet sich, jedenfalls im Hinblick auf die vorliegende Erfindung, prinzipiell nur wenig von der für einen Abnehmer. Die gesamte energietechnische Seite bleibt grundsätzlich unverändert. Was sich verändert ist letztlich die Abrechnung. Selbstverständlich kann daraus resultieren, daß aus kaufmännischer Sicht die technischen Parameter anders vorgegeben werden und dazu die Einrichtungen vielleicht auch anders dimensioniert werden.

Der Anbieter Pj benützt eine Systemkomponente SP, die eine Meßeinrichtung M und eine Kommunikations- und Steuereinheit CC aufweist.

Die Meßeinrichtung M mißt die von diesem Anbieter Pj tatsächlich augenblicklich in das Netz E eingespeiste Energiemenge und meldet diese an die Kommunikations- und Steuereinheit CC.

Die Kommunikations- und Steuereinheit CC sammelt außerdem laufend die Meldungen derjenigen Abnehmer, die augenblicklich von diesem Anbieter beziehen wollen. In der Regel wird die gemeldete eingespeiste Energiemenge mit der gewünschten Abnahmemenge nicht übereinstimmen. Zumindest besteht wie bisher auch die Möglichkeit, durch Schaltbefehle RQ die eigene Energieeinspeisung zu beeinflussen. Abweichend vom jetzigen Zustand besteht dann aber auch die Möglichkeit, über das Datennetz D kurzfristig die Tarife zu ändern und damit einige Verbraucher mehr zu sich hin oder von sich weg zu lenken. Durch Ausgabe oder Zu-

rückziehen von Sonderangeboten können Verbrauchergeräte wie Heizungen oder Waschmaschinen eingeschaltet oder ausgeschaltet bzw. am Einschalten gehindert werden.

Wie bisher kann auch weiterhin jeder Anbieter auch 5 für die Abnehmer anderer Anbieter Energie einspeisen oder von den anderen für die eigenen Abnehmer Energie einspeisen lassen.

Selbstverständlich sind auch weiterhin Unternehmen denkbar, die den Letzt-Abnehmern im eigenen Namen 10 und auf eigene Rechnung als Anbieter gegenüberstehen, den Energieeinspeisern gegenüber aber als Abnehmer. Hier wird besonders deutlich, daß die Größe der pro Meldung über das Datennetz gemeldeten Energiemenge 15 keine für alle Abnehmer gleiche Größe sein kann. Die Meldungen oder auch Abfragen sollten nicht dichter erfolgen, als dies für ein stabiles Regelungsverhalten erforderlich ist.

Am Beispiel der zuletzt genannten Unternehmen wird auch deutlich, daß nicht nur die reinen Energielieferungen zu bezahlen sind. Auch die Bereithaltung des Netzes sowie die Übertragungsverluste sind zu berücksichtigen. Dies sind jedoch nicht technische Fragen. Von Seiten der Technik muß nur berücksichtigt werden, daß bei der Auswahl des Datennetzes, einschließlich des Datenformats und des Datenprotokolls, solchen Vorgaben überhaupt und möglichst einfach entsprochen werden kann.

Auch politischen Vorgaben und persönlichen Vorlieben oder Abneigungen, die der Bevorzugung oder Benachteiligung bestimmter Energiearten, Regionen oder Abnehmerkreise dienen, muß durch das Datennetz und das Steuerprogramm der Kommunikations- und Steuer-Einheit entsprochen werden können. All dies sind jedoch nichttechnische Aspekte, die sich vor allem über die Entscheidungskriterien auswirken, deren Anwendung 35 durch technische Mittel kein Problem darstellt.

#### Patentansprüche

40

1. Verfahren zur Durchführung von Energieführungen über ein Verbundnetz (E), an das mehrere Abnehmer ( $C_1, C_2, \dots, C_M$ ) und Anbieter ( $P_1, P_2, \dots, P_N$ ) angeschlossen sind, mit frei wählbaren Beziehungen zwischen Abnehmern und Anbietern, 45 dadurch gekennzeichnet, daß zwischen Abnehmern und Anbietern durch Datenaustausch (D) in kurzen Abständen Lieferung und Abnahme bestimmter Energiemengen vereinbart werden, daß jeder Anbieter die vereinbarten Energiemengen in 50 das Verbundnetz einspeist und jeder Abnehmer die vereinbarte Energiemenge abnimmt.

2. Offenes Energieverteilungs-System mit einem Energie-Verbundnetz (E), an das mehrere Abnehmer ( $C_1, C_2, \dots, C_M$ ) und mehrere Anbieter ( $P_1, P_2, \dots, P_N$ ) angeschlossen sind, dadurch gekennzeichnet, daß ein Datennetz (D) vorhanden ist, über das Abnehmer und Anbieter miteinander Daten austauschen können und daß Abnehmer und Anbieter mit Systemkomponenten (SP, SC) ausgerüstet sind, 55 die sowohl an das Energie-Verbundnetz (E) als auch an das Datennetz (D) angeschlossen sind, daß die Systemkomponenten (SC) bei den Abnehmern ( $C_i$ ) Mittel (M) aufweisen, um den augenblicklichen Energiebedarf zu ermitteln, daß sie Mittel (CC) aufweisen, um über das Datennetz (D) mit einem ausgewählten Anbieter ( $P_j$ ) die Abnahme einer bestimmten Energiemenge zu vereinbaren und daß 60

sie Mittel (M, CC) aufweisen, um eine neue Vereinbarung auszulösen, wenn die vereinbarte Energiemenge abgenommen ist, und daß die Systemkomponenten (SP) bei den Anbietern ( $P_j$ ) Mittel (CC) aufweisen, um über das Datennetz (D) mit Abnehmern die Lieferung bestimmter Energiemengen zu vereinbaren und daß sie Mittel (CC, M) aufweisen, um die Lieferung der vereinbarten Energiemengen auszulösen.

3. Systemkomponente (SC) für einen Abnehmer ( $C_i$ ) in einem offenen Energieverteilungs-System zum Anschluß an ein Energie-Verbundnetz (E), dadurch gekennzeichnet, daß die Systemkomponente (SC) Mittel (CC) aufweist zum Anschluß an ein Datennetz (D), daß sie Mittel (M) aufweist, um den augenblicklichen Energiebedarf des Abnehmers ( $C_i$ ) zu ermitteln, daß sie Mittel (CC) aufweist, um über das Datennetz mit einem Anbieter ( $P_j$ ) die Abnahme einer bestimmten Energiemenge zu vereinbaren und daß sie Mittel (CC, M) aufweist, um eine neue Vereinbarung auszulösen, wenn die vereinbarte Energiemenge abgenommen ist.

4. Systemkomponente (SP) für einen Anbieter ( $P_j$ ) in einem offenen Energieverteilungs-System zum Anschluß an ein Energie-Verbundnetz (E), dadurch gekennzeichnet, daß die Systemkomponente (SP) Mittel (CC) aufweist zum Anschluß an ein Datennetz (D), daß sie Mittel (CC) aufweist, um über das Datennetz mit Abnehmern die Lieferung bestimmter Energiemengen zu vereinbaren und daß sie Mittel (CC, M) aufweist, um die Lieferung der vereinbarten Energiemengen auszulösen.

---

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

---

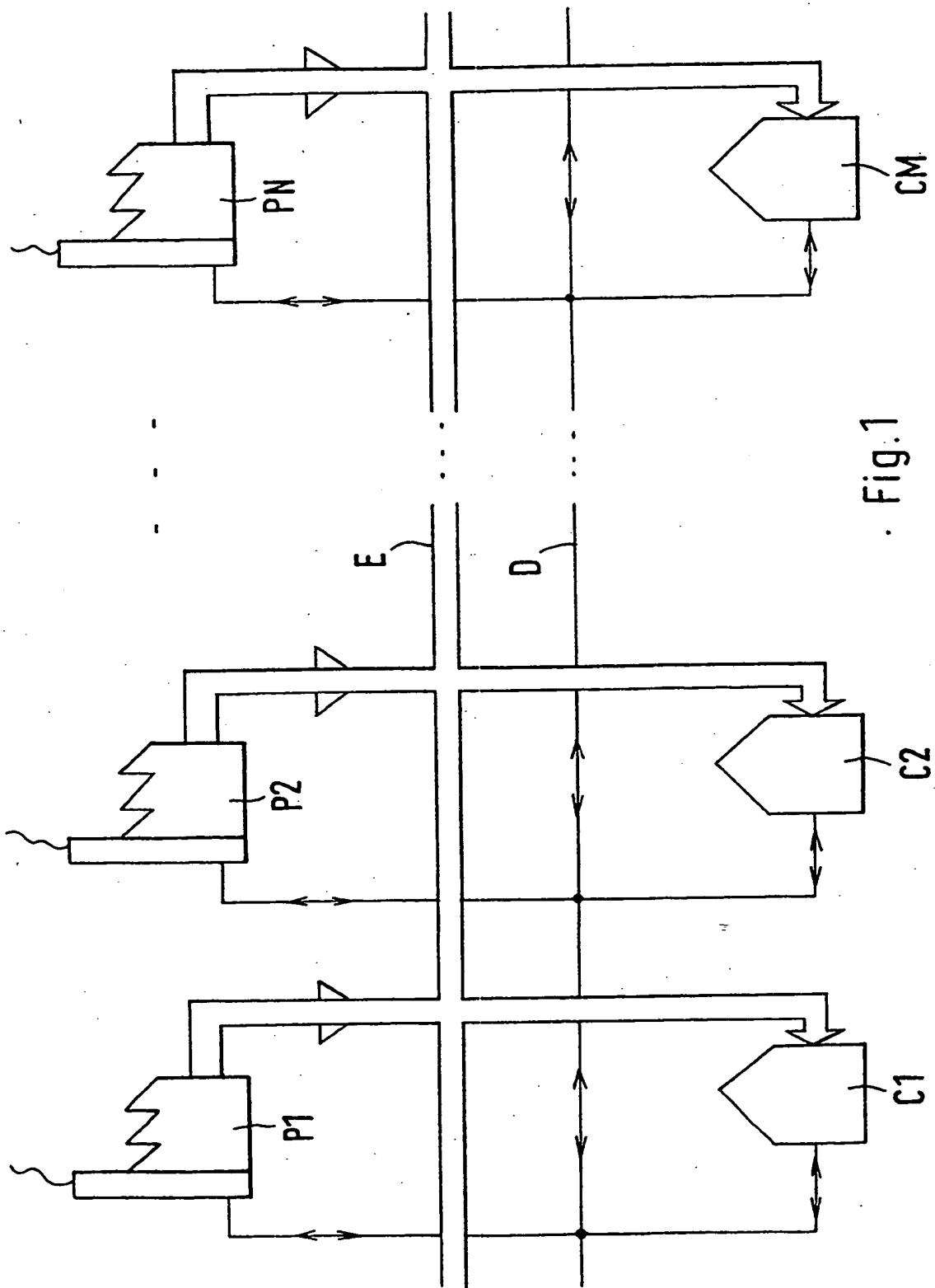


Fig. 1

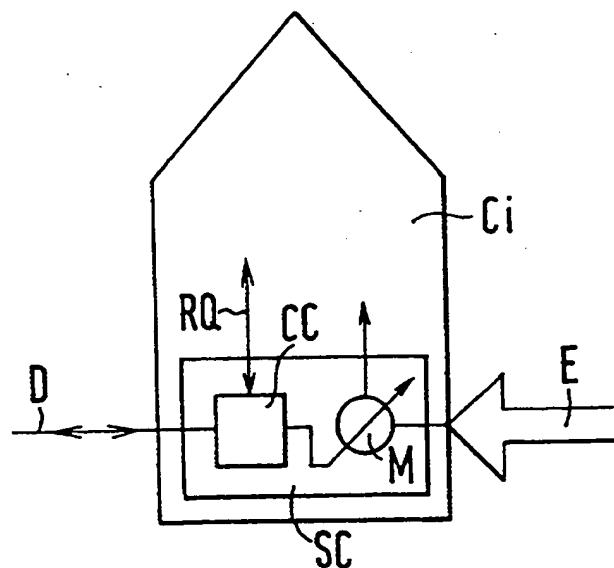


Fig. 2

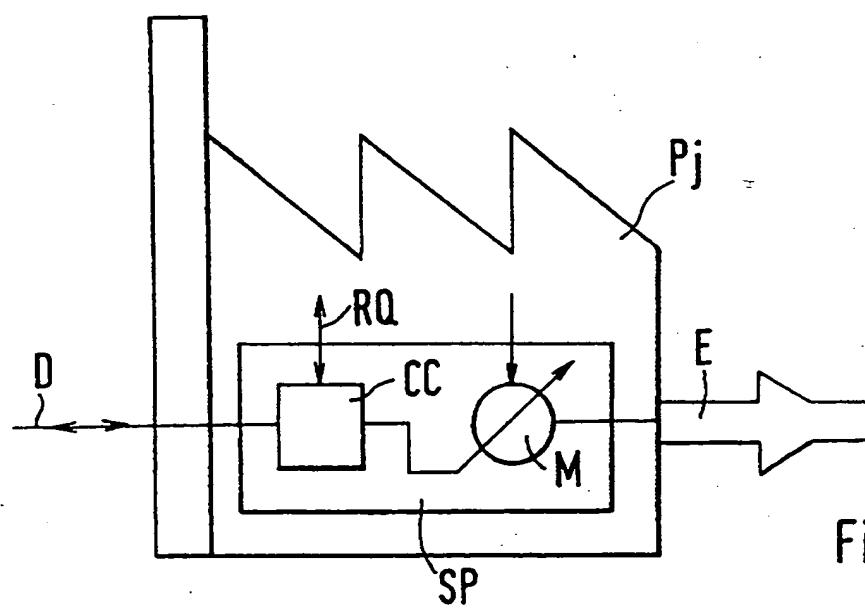


Fig. 3